PRODUCTORES de HORTALIZAS
Suplemento Especial
MARZO 2006

PLAGAS Y ENFERMEDADES *del tomate*

GUIA DE

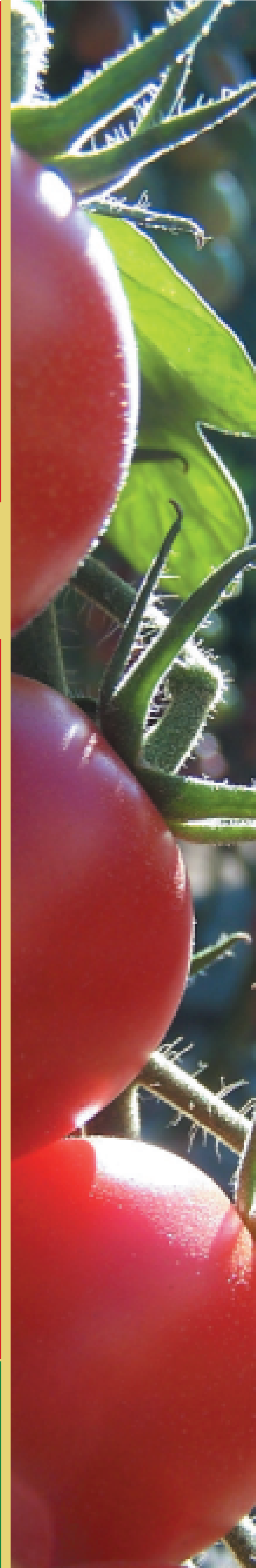
IDENTIFICACION

Y MANEJO









VISIT…

LANZAROTE Caliente.COM

INTRODUCCION

Guía de identificación y manejo

El tomate o jitomate (***Lycopersicon esculentum***) es uno de los cultivos hortícolas con mayor área cultivada y producción global. México ocupó el noveno puesto en la producción con 2,1 millones de toneladas, siendo China el mayor productor con 31,6 y Estados Unidos el segundo con 12,7. En cuanto a la exportación de tomate fresco, España, los Países Bajos y México se disputan las tres primeras posiciones con cifras que rondan mil millones de dólares (FAO, 2004).

Dada la importancia económica de este cultivo, se hace más patente el esfuerzo tecnológico en cu.anto a identificación y tratamiento de plagas y enfermedades, así como en la producción de semillas resistentes, nutrición y técnicas de cultivo adecuadas a la zona productora.



Foto por Steve Babbitt

CONTENIDOS

PERFIL	PAGINA
Afidos (pulgones)	4
Acaro blanco	6
Araña roja	7
Minador de la hoja	10
Mosca blanca	8, 9
Nemátodos	11
Paratrioza	5
Antracnosis	15
Cáncer bacteriano	12
Cáncer del tallo	16
Cenicilla polvorienta	17
Fusarium	18
Mancha bacteriana	13
Mancha Gris	19
Mancha negra	14
Tizón temprano, tardío	20
Verticilium	21
Virus	22, 23

Fuentes de información e imágenes:
Para elaborar los perfiles de plagas y enfermedades hemos consultado: Center for IPM, North Carolina State University; "1999 Insect and Disease Control Guide" y "2004 Florida Weed, Insect & Disease Control Manual" de Meister Media Worldwide, Helena® The Agronomy Guide 2005; University of Florida (UF/IFAS); Cornell University Vegetable MD Online; InfoAgro; IPM Online, University of California-Davis; USDA-ARS.

El manejo integrado de plagas (MIP) permite al productor el acceso a mercados de exportación que exigen la calidad fitosanitaria. Dicho manejo incluye distintas estrategias de control biológico, químico, cultural y mecánico.

Para adoptar estas medidas con la planificación adecuada se hace indispensable el conocimiento de características de especies perjudiciales de cada zona de cultivo, entre las que se incluyen aspectos morfológicos (formas adultas y estados inmaduros) y biológicos (daño, monitoreo y manejo).

Utilicen esta guía orientativa como herramienta práctica para la identificación de plagas y enfermedades, daño ocasionado, enemigos naturales, variedades tolerantes/resistentes y tratamientos disponibles.

Principales plagas que afectan al tomate

	Insectos	Acaros	Nemátodos
Chupadores	Afidos/Pulgones Mosca blanca Paratrioza Trips	Acaro blanco Araña roja	
Masticadores	Orugas Gusanos		
Minadores	Minador de la hoja		Nemátodo de la raíz

Principales enfermedades que afectan al tomate

Bacterianas	Fungosas	Virales
Cáncer bacteriano	Antracnosis	TMV
Mancha bacteriana	Cáncer del tallo/ Alternariosis	ToMV
Mancha negra del tomate	Cenicilla	TYLCV
Marchitez bacteriana	Fusarium	TSWV
	Mancha gris de la hoja	CMV
	Moho gris	PVY
	Moho blanco	TBSV
	Tizón temprano	
	Tizón tardío	
	Verticilium	



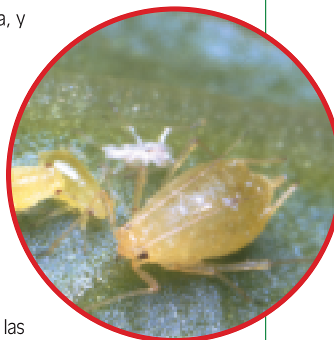
Foto cortesia de Biobest, N.V.

Guía Presentada por: *Productores de Hortalizas*, una publicación de Meister Media
Worldwide Tel: 00 (1) 440-602-9113 • **www.hortalizas.com**

AFIDOS

Aphis gossypii, Aulacorthum solani, Macrosiphum euphorbiae, Myzus persicae

Descripción: Insectos chupadores con forma de pera y cuerpo flexible con o sin alas y protuberancias en el abdomen. ***Aphis gossypii*** es alrededor de 2mm de largo, de color verde pálido en la temporada cálida y seca, y rosado en temporadas más frescas. ***Aulacorthum solani*** o pulgón de la digital es redondo-ovalado de 2 a 3mm. Posee rayas oscuras en sus largas antenas y coloración brillante verde amarillenta, verde blanco-amarillenta o verde-café. ***Macrosiphum euphorbiae*** o áfido de la papa, es entre 2.5 y 3.5mm de largo y su color varía entre rosa, rosa-verde moteado, y verde claro con una raya oscura. ***Myzus persicae*** o áfido verde, cuyo tamaño oscila entre 1.6 y 2.4mm es de color amarillo pálido a verde.



Myzus persicae • 1999 IDCG

Síntomas y daño al cultivo: Se alimentan punzando las hojas y succionando la savia. Como resultado, las hojas se enrollan hacia abajo y se arrugan; prosigue el marchitamiento y la decoloración de la hoja. El daño es más frecuente en hojas jóvenes del centro de la planta. Su acción ocasiona la reducción de la calidad y cantidad de fruta. Las plantas gravemente infestadas se vuelven de color café y mueren. Los áfidos tienden a extenderse rápidamente de un campo a otro transmitiendo una serie de enfermedades virales.

Monitoreo y búsqueda: Usar trampas amarillas en la base del tallo y trampas horizontales. Típicamente los áfidos se congregan en el envés de la hoja y en los brotes apicales. La mielecilla secretada por los áfidos vuelve a las plantas pegajosas y favorece el desarrollo de un moho negro en el follaje.

Manejo: Se controlan con enemigos naturales, depredadores o parasitoides, prácticas culturales y aplicaciones de insecticidas. Se debe sembrar en suelo bien preparado y fértil para obtener un cultivo vigoroso con mayor capacidad de tolerar los ataques , y evitar la siembra en campos preinfestados o en suelos aledaños a campos infestados.

PARATRIOZA

Paratrioza cockerelli

Descripción: Es un insecto chupador también conocido como pulgón saltador o psílido del tomate o de la papa. Sus adultos son muy pequeños (2mm) de color que oscila de ámbar a café oscuro o negro, con alas transparentes en forma de tejado, marcas blanco-crema en el tórax y líneas en el abdomen. Es similar a los pulgones, aunque carece de los cornículos de éstos. Además del daño resultante de succionar la savia del fruto, su saliva puede resultar tóxica.



Paratrioza cockerelli • Foto cortesía de Bayer de México

Síntomas y daño al cultivo: Su mayor importancia deriva de la transmisión de la fitoplasmosis del permanente del tomate, que llega a mermar hasta 60% del rendimiento de este cultivo.

Las hembras depositan huevecillos amarillo naranja, sujetos a las hojas por un tallito pedicelo, normalmente en el envés y en los márgenes. Las ninfas tienen forma de escamas y pasan por cinco estadíos que transcurren en el envés de las hojas y son verde-amarillentas con ojos rojos. Se distinguen de las ninfas de mosca blanca por sus muñones de alas y por no cubrirse con cera.

El umbral mínimo de temperatura de la paratrioza es de 7 °C y la óptima para su desarrollo oscila entre 27 y 29 °C. Para su evolución de huevecillo a adulto se requieren 336 unidades de calor (UC).

Las ninfas inyectan una toxina en la hoja mientras se alimentan que causa la muerte de trasplantes, clorosis y rizado de las hojas antes de la floración, lo cual evita la formación del fruto o causa superproducción de frutos pequeños no comercializables en plantas más desarrolladas.

Se hospedan principalmente en solanáceas.

Monitoreo y búsqueda: Pueden detectarse en invernadero mediante trampas amarillas, naranjas o verdes, situando la trampa en la cima de la planta. En campo, realizar el muestreo en hojas en búsqueda de huevos y ninfas en los extremos.

Manejo: Como agentes de control biológico, se han reportado varios insectos depredadores como los crisópidos o León de los áfidos, larvas de segundo estadío de ***Chrysoperla carnea Stephens*** en invernadero y las catarinitas. Es efectivo el control químico con algunos productos.

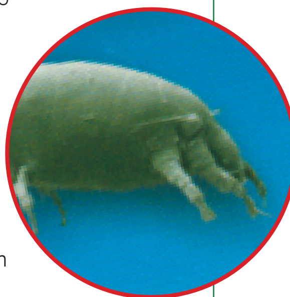
ACARO BLANCO

Polyphagotarsonemus latus

Descripción: Se encuentra distribuido en todo el mundo, atacando a un gran número de cultivos.

El ácaro adulto es muy pequeño (machos: 0.11 mm, hembras: 0.2 mm) con cuerpo de color amarillo pálido, ámbar o verde y un listón en el extremo posterior del cuerpo de las hembras.

La hembra puede ovipositar en el envés de las hojas más jóvenes durante un periodo de 8 - 13 días hasta 76 huevecillos.



Polyphagotarsonemus latus • Cortesía de Bayer de México

Síntomas y daño al cultivo: El ciclo completo del ácaro blanco es muy rápido, de 4 a 10 días dependiendo de las condiciones de temperatura. Un aspecto importante a considerar, es que las hembras pueden ovipositar huevecillos fértiles macho sin haberse apareado. La proporción por sexos en huevos fecundados es de cuatro hembras por macho.

Otra etapa importante es cuando las hembras entran en un estado de larva quiescente. Durante esta etapa los machos adultos las transportan a los brotes más nuevos de la planta, donde posteriormente se aparean, asegurando la disponibilidad de alimento. También se ha reportado la utilización de insectos huéspedes para el movimiento entre plantas, concretamente de algunas especies de mosca blanca.

El ácaro blanco es un problema muy destructivo que ocasiona deformaciones de hojas, ramas tiernas y frutos pequeños debido a la saliva del ácaro. Posteriormente la planta detiene su crecimiento y da la apariencia de un arocetamiento en las partes más jóvenes seguidos de coloraciones cobrizas o purpúreas.

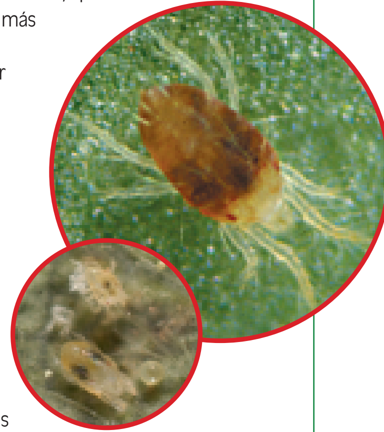
Monitoreo y búsqueda: Búsqueda de brotes con malformación y en áreas sombrías del fruto. El daño ocasionado puede confundirse fácilmente con daño producido por herbicidas, carencia de boro o desorden fisiológico.

Manejo: Existen numerosos acaricidas etiquetados para el control de esta plaga, aunque aceites y jabones insecticidas también son efectivos y menos tóxicos para el ambiente. Para áreas amplias o control en invernadero existen agentes biológicos de ácaros depredadores. Pueden utilizarse además tratamientos con agua caliente de 110 a 120 °C durante 15 minutos.

ARAÑA ROJA

Tetranychus urticae, Tetranychus cinnabarinus

Descripción: El adulto posee ocho patas y es casi microscópico (0.3 a 0.5 mm de largo). La hembra, de forma oval, tiene un color que va de amarillento a verde, con dos o cuatro manchas dorsales oscuras. El macho, que es más activo, tiene cuerpo más angosto y abdomen más apuntado. Los huevecillos son esféricos, diminutos y transparentes a la ovipostura. Luego adoptan un color amarillo-verdoso. La larva es transparente, con ojos carmín, seis patas y no es mucho mayor que el huevecillo. Durante las dos etapas de ninfa es gris pálido, de forma oval y ocho patas. Las manchas oscuras ya son visibles en esta etapa.



Tetranychus urticae • *Foto inferior cortesía de Bayer de México*

Síntomas y daño al cultivo: Los ácaros penetran la epidermis y extraen la savia del envés de las hojas. El follaje infestado adopta un aspecto blancuzco o bronceado. Las hojas ligeramente infestadas muestran manchas o erupciones pálidas que permiten ver al través; cuando son gravemente infestadas se tornan pálidas y se secan. El envés puede verse recubierto de tejido sedoso o telarañas por encima del cual se arrastran los ácaros.

Monitoreo y búsqueda: Los ácaros de araña roja se distribuyen por el campo de dos maneras: migración de hembras formando una zona de ligera a abundante, y transporte natural o mecánico de ácaros mediante viento, mamíferos o humanos. Por tanto, los puntos problemáticos deben investigarse al final y no al entrar al campo. El desarrollo de los adultos es más rápido durante la temporada cálida y seca.

Manejo: Destruir las malezas alrededor del campo después de la cosecha o antes de la siembra. No es aconsejable la destrucción de malezas que circundan el campo durante la temporada de cultivo, ya que esto obliga a los ácaros a emigrar al campo. De ser posible, seleccionar variedades de semillas con resistencia a la araña roja.

MOSCA BLANCA

Bemisia tabaci, B.argentifolii y Trialeurodes vaporariorum,

Descripción:

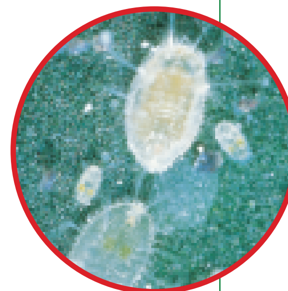
• ***Bemisia tabaci***: las moscas adultas son de cuatro alas y alrededor de 1.5 mm de largo. La identificación y diferenciación de los adultos de ***B. tabaci*** y ***T. vaporariorum*** se realiza en base a la posición de las alas. ***T. vaporariorum*** tiene las alas horizontales, mientras que ***B. tabaci*** las tiene inclinadas sobre el cuerpo. Las larvas son igualmente fáciles de diferenciar; pues ***T. vaporariorum*** tiene todo el perímetro lleno de pelos o quetas, mientras que ***B. tabaci*** contiene como máximo 7 pares de quetas.



• ***Bemisia argentifolii***: (conocida como mosca blanca "silverleaf" u hoja plateada). Se dice que esta especie es la que causa mayores pérdidas económicas para los productores. La pupa es ovalada, blancuzca y blanda. Un extremo de la pupa pende de la superficie de la hoja y posee escasos y cortos filamentos cerúleos en su perímetro (comparada con otras pupas de mosca blanca que tienen numerosos filamentos). Las moscas adultas son más pequeñas (siendo las hembras alrededor de 0.96 mm y los machos alrededor de 0.82 mm). Son de color amarillo más intenso que otras moscas blancas. Mantienen las alas a un ángulo de 45°, lo que les da la aparencia de ser más delgadas.



• ***Trialeurodes vaporariorum:*** es una minúscula plaga de invernadero (alrededor de 1.5 mm de largo). Las plantas se cubren con mosquitas blancas de cuatro alas blancas de aspecto cerúleo. Las pupas son ovaladas, la parte superior plana, con filamentos que emergen desde arriba.



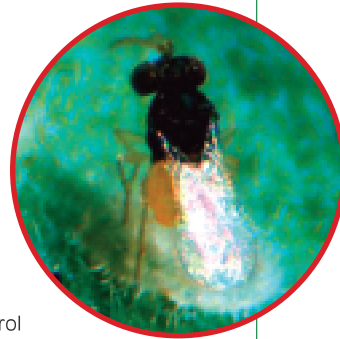
De arriba a abajo: Bemisia tabaci, Bemisia argentifolii (cortesía de Biobest N.V.), y ninfa de Trialeurodes vaporariorum .

MOSCA BLANCA

Síntomas y daño al cultivo: Las plantas infectadas presentan menos vigor y las hojas se cubren con mielecilla. La mosca blanca se alimenta del tejido de las hojas, extrayendo la savia de la planta lo cual entorpece su crecimiento. En las plantas infectadas las hojas se vuelven amarillentas y se caen. Se desarrolla un hongo semejante a tizón en las hojas cubiertas del rocío viscoso producido por la mosca blanca.

Monitoreo y búsqueda: Para detectar la invasión prematuramente se pueden utilizar placas amarillas en la base del tallo. La plaga se alimenta principalmente de las hojas nuevas en la parte superior. El desarrollo y la reproducción de la mosca blanca de invernadero depende de la temperatura y aumenta con la temperatura.

Lo importante es observar bien las plagas, tanto en el cultivo como sobre las trampas o placas adhesivas. Un buen monitoreo es indispensable para realizar un control efectivo a tiempo.



Avispa Encasia formosa • Foto cortesía de Cathy Thomas

Manejo: El manejo de la mosca blanca requiere un programa integrado que se enfoque en la prevención y se base en la integración del control biológico cuando éste sea posible. Algunos ejemplos de manejo integrado son la colocación de mallas en las bandas de los invernaderos; limpieza de malezas y tejidos de cultivos muertos, y la colocación de trampas amarillas.

La avispa parásita (***Encarsia formosa***) es un ejemplo de los enemigos naturales que se puede emplear en condiciones de invernadero, pero hay que tener en cuenta que la reproducción de este parásito puede verse limitada a temperaturas inferiores a 24 °C.

Se deben seleccionar los insecticidas cuidadosamente, ya que algunos son más efectivos cuando se aplican contra las moscas adultas. En algunos casos, se necesitan applicaciones regulares de insecticidas para controlar la población adulta que emerge hacia el final de la generación. En cuanto a ***Bemisia argentifolii***, los productos que contienen el aceite de neem son tóxicos para las ninfas jóvenes e inhiben la crianza y desarrollo de las ninfas mayores.

MINADOR DE LA HOJA

Liriomyza sativae, Liriomyza trifolii

Descripción: El adulto de ***Liriomyza sativae*** es una mosca negra lustrosa con marcas amarillas variables de 1 a 1.8 mm de largo. El ***Liriomyza trifolii*** difiere en que tiene el tórax cubierto de pelos traslapados que le proporcionan un color gris plateado. La porción de la cabeza detrás de los ojos es predominantemente amarilla. Ambas especies tienen una actividad similar: insertan los huevos en las hojas y las larvas se alimentan entre haz y envés, lo que crea una mina u horadación sinuosa. Los huevecillos, de unos 0.2 mm de largo, son en ocasiones visibles a través de la epidermis superior de la hoja. Las larvas amarillentas y las pupas café, semejantes a semillas de estas especies, son muy similares y difíciles de distinguir en el campo.



Liriomyza sativae • *Foto cortesía de Biobest N.V.*

Síntomas y daño al cultivo: El minador de la hoja efectúa en las hojas horadaciones de ondulaciones irregulares. Las galerías tienen generalmente la forma de una "S" y pueden estar agrandadas en el extremo. En las hojas más dañadas, se reduce grandemente la eficacia fotosintética y las plantas pueden perder la mayor parte de sus hojas. Si esto sucede al comienzo del periodo de fructificación, la defoliación podrá reducir el rendimiento y el tamaño del fruto y exponer éste a la quemadura del sol. Además, las hojas infestadas constituyen un hábitat propicio para las bacterias y los patógenos fúngicos de las plantas.

Monitoreo y búsqueda: La población de minadores de la hoja es más elevada en climas tropicales y condiciones de invernadero. Para comprobar si hay minadores de la hoja, revísese el tejido de las hojas. La vigilancia de las poblaciones de plaga puede hacerse mediante trampas amarillas en la base del tallo y con trampas horizontales.

Manejo: A pequeña escala, proceder al retiro de las hojas de tomate infestadas ayuda a mantener la población de minadores de la hoja en un nivel manejable. Sin embargo, el empleo de insecticidas es un método de control más confiable. Una observación: no haga este tratamiento a menos que estén presentes las pupas. La ausencia de pupas, aun si se encuentran presentes nuevos minadores, indica que los controles naturales sobre los minadores de la hoja están funcionando. Las avispas parasitarias ayudan a mantener las poblaciones de minadores en niveles bajos.

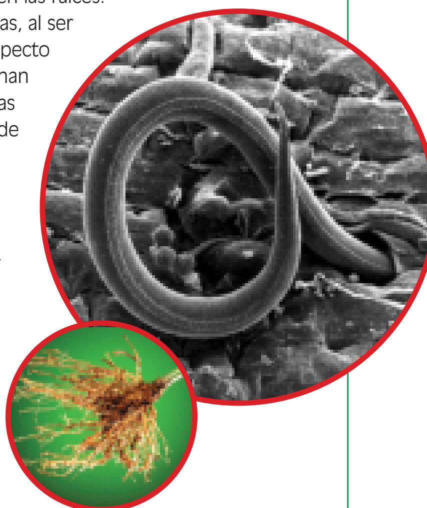
NEMATODOS

Meloidogyne incognita

Descripción: Los nemátodos afectan prácticamente a todos los cultivos hortícolas. El tipo ***Meloidogyne incognita***, también conocido como agallador, de los nódulos o de las raíces, por producir unos típicos nódulos en las raíces.
Penetran en las raíces desde el suelo. Las hembras, al ser fecundadas, se llenan de huevos tomando un aspecto globoso dentro de las raíces. Los huevos eclosionan en el suelo o hibernan en espera de temperaturas más cálidas. El ciclo vital se completa en menos de 30 días.

Síntomas y daño al cultivo: Producen obstrucción de vasos e impiden la absorción por las raíces, lo que implica menor desarrollo de la planta y la aparición de síntomas de marchitez, clorosis y enanismo.

Estos nemátodos interaccionan con otros patógenos, ya sea como vectores de virus o de forma pasiva, facilitando la entrada de bacterias y hongos por las heridas que han provocado.



Meloidogyne incognita. Detalle de Larva ampliada 500 veces (arriba) y raíces afectadas • Fotos cortesía de USDA-ARS

Monitoreo y búsqueda: El daño ocasionado por nemátodos se restringe normalmente a suelos arenosos al 50%, aunque también puede ser severo en la producción de trasplantes en invernadero si se utiliza un sustrato no esterilizado.

Manejo: Utilización de variedades resistentes/tolerantes; desinfección del suelo con fumigantes o productos biológicos; esterilización con vapor y solarización; tratamiento de raíces con productos químicos o biológicos.

CANCER BACTERIANO

Clavibacter michiganensis

Descripción: El cáncer o chancro bacteriano causado por ***Clavibacter michiganensis***, aunque relativamente esporádico en incidencia es de naturaleza tan destructiva que debe practicarse vigilancia en la selección y manejo de patrones de semilla, preparación y manejo de sustratos en invernadero, y selección y preparación del suelo para producción en campo abierto. Es una enfermedad vascular (sistémica) y superficial con una amplia gama de síntomas que resultan en pérdida del área fotosintética, marchitez y muerte prematura, así como producción de frutos no comerciables. El organismo se transmite por la semilla y puede sobrevivir durante periodos cortos en suelo, estructura del invernadero y equipos, y por periodos más largos en residuos vegetales.



Síntomas y daño al cultivo: Las plantas son vulnerables en cualquier etapa de desarrollo. Las plántulas infectadas se mueren rápidamente o producen plantas débiles. Si las condiciones para el desarrollo de la enfermedad no son favorables las plántulas pueden generar plantas aparentemente sanas hasta que se plantan en campo. Los primeros síntomas de la enfermedad son marchitez, rizado y bronceado de las hojas, a menudo en un solo lado de la planta. Si se practica un corte en el tallo puede observarse decoloración café en el elemento vascular. Los síntomas se dividen en: superficiales (por colonización bacteriana de tejidos superficiales, y sistémicos (por invasión bacteriana del tejido vascular). Aparecen lesiones necróticas de hasta 6 mm de diámetro en la superficie de las hojas viejas superiores, o puntos circulares ligeramente protuberantes de 3 mm de diámetro. Pueden observarse manchas similares en tallos y pecíolos.



Clavibacter michiganensis: síntomas en hojas y frutos • Foto cortesía de T.A. Zitter.

Manejo: Utilizar semilla certificada, sana, o procedente de plantas sanas y trasplantes sanos que hayan sido sometidos a un estricto proceso de inspección, ya que no es posible distinguir las plántulas sanas de las infectadas al momento del trasplante. En invernadero, detener polinización y fumigación de alta presión para reducir el ritmo de propagación; retirar plantas infectadas y aledañas mediante el corte a ras de suelo; desinfectar ropa y calzado, herramientas y cables de sujeción con compuestos de amonio como los que se utilizan para el almacenamiento de papas. En el campo, si se detecta la enfermedad a principios de temporada, deben ararse los suelos en zanja para prevenir propagación a campos aledaños y retirar las plantas infectadas. Deben esterilizarse las camas y suelos en invernadero para destruir la bacteria mediante vapor caliente o fumigante de suelo. En el campo deben enterrarse los residuos vegetales; rotar el cultivo durante al menos tres años, y eliminar malezas de la familia de las solanáceas. La aplicación de cobre puede ayudar a proteger las plantas sanas, sobre todo si solo existen síntomas superficiales.

MANCHA BACTERIANA

Xanthomonas campestris

Descripción: Enfermedad causada por ***Xanthomonas campestris pv. vesicatoria*** con síntomas similares a los de la mancha negra del tomate (página 28).

Daños al cultivo: Las hojas infectadas muestran lesiones oscuras pequeñas que pueden causar el amarillamiento general de la hoja.

Se distingue de la mancha negra del tomate en los síntomas del fruto, en el que aparecen manchas pequeñas acuosas que protuberan y se agrandan hasta 3 a 6 mm de diámetro. El centro se vuelve irregular, café, ligeramente hundido, con superficie áspera y escamosa.

El patógeno se propaga por semilla contaminada durante el proceso de extracción de la misma. La entrada de la bacteria en la planta se produce a través de aberturas naturales o heridas.

Las hojas empapadas por rociado de alta presión contribuyen a la infección. El tiempo húmedo y las lluvias propician la difusión de la bacteria.

Mancha bacteriana puede presentarse en trasplantes producidos en temporadas lluviosas. El patógeno persiste en residuos de plantas infectadas en el suelo durante al menos un año.

Manejo: Utilizar semilla sana o tratada; utilizar trasplantes sanos certificados; rotar los cultivos de tomate y chile con plantas no hospederas; rociar plantas con estreptomicina antes del trasplante
y aplicar una mezcla de mancozeb y cobre tras el trasplante y antes de la incidencia de la enfermedad.

Se recomienda enfatizar la protección durante los periodos de floración y cuajado de frutos.



Xanthomonas campestris: síntomas en hojas y frutos • Foto cortesía de T.A. Zitter. Cornell Unversity

ENFERMEDADES DEL TOMATE

MANCHA NEGRA DEL TOMATE

Pseudomonas syringae pv. tomato



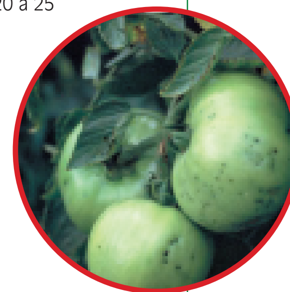
Descripción: Enfermedad bacteriana causada por ***Pseudomonas syringae***. (suele abreviarse como Pst por su agente causal o BSk por sus siglas en inglés – Bacterial Speck).

Ataca a todas las partes aéreas de la planta: hojas, tallos, peciolos y flores.

Se transmite por semillas contaminadas, restos vegetales contaminados y rizosfera de muchas plantas silvestres.

El viento, la lluvia, las gotas de agua y riegos por aspersión diseminan la enfermedad que tiene como vía de penetración los estomas y las heridas de las plantas.

Las condiciones óptimas de desarrollo son temperaturas de 20 a 25 °C y períodos húmedos.



Lesiones de mancha negra en fruto inmaduro (abajo) y en hojas de tomate • Fotos cortesía de T. A. Zitter, Cornell University.

Síntomas y daño al cultivo: En las hojas aparecen pequeñas manchas negras de 1 a 2 mm de diámetro, rodeadas de una aureola amarilla. Estas manchas pueden confluir, llegando a secar el foliolo.

También pueden aparecer manchas negras de forma irregular en tallo, pecíolo y borde de los sépalos.

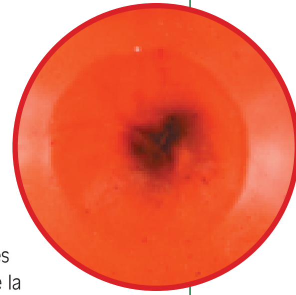
Como resultado, las inflorescencias afectadas se caen. En cuanto a los frutos, sólo los verdes suelen ser atacados, observándose pequeñas marcas negras hundidas.

Manejo: Para el control preventivo y técnicas culturales se aconseja: eliminación de malezas, plantas y frutos enfermos; utilización de semillas sanas o desinfectadas y trasplantes sanos, y una fertilización equilibrada.

Puede efectuarse también el control químico.

ANTRACNOSIS

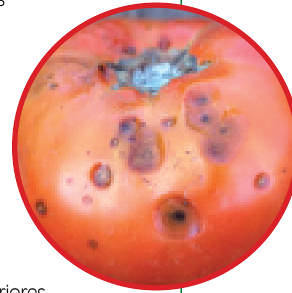
Colletotrichum sp.



Descripción: Enfermedad causada por el hongo *Colletotrichum sp.* durante periodos cálidos y húmedos.

Síntomas y daño al cultivo: Las plantas procesadoras clasifican un tomate como no utilizable cuando posee más de dos lesiones.

Los síntomas tempranos se manifiestan en frutos maduros en forma de manchas circulares acuosas hundidas. Las lesiones aumentan de tamaño, se vuelven mas hundidas y se oscurece la sección central. Dicha zona contiene estructuras fungosas a partir de las cuales se liberan esporas de color salmón cuando el clima es húmedo.



Lesiones de Antracnosis en fruto maduro y detalle de la lesión (arriba) • Fotos cortesía de T. A. Zitter, Cornell Univesity.

A medida que el hongo se extiende en el fruto, tiene lugar una pudrición semiblanda. Estas lesiones ocasionan pudrición en amplias áreas del fruto y organismos secundarios se trasladan a dichas áreas produciendo la pudrición total.

El hongo infecta tanto al fruto verde como al maduro y penetra en la cutícula del mismo. Cuando el fruto verde es infectado no se muestran los síntomas hasta su maduración. En frutos maduros la lesión se hace visible en 5 a 6 días.

El hongo sobrevive durante el invierno en esclerotias e hifas en restos de tomate infectados. A finales de primavera las hojas inferiores y el fruto pueden ser infectados mediante la germinación esclerótica y las esporas del suelo. Dichas hojas constituyen una fuente importante de infección secundaria a lo largo de la temporada productiva.

Otras fuentes de infección son constituidas por hojas con tizón temprano y con danos por pulga saltona, ya que el hongo coloniza y produce nuevas esporas en dichas áreas.

Manejo: Para control cultural se aconseja plantar en suelos con buen drenaje; rotación de cultivos de tres a cuatro años excluyendo solanáceas.

Control químico a base de fungicidas cuando el fruto se forma en el primer racimo.

CANCER DEL TALLO

Alternaria sp.

Descripción: Esta enfermedad se conoce como cáncer del tallo por Alternaria debido a su agente causal ***ALternaria sp***., y suele abreviarse como ASC por sus siglas en inglés (Alternaria Stem Canker).

Afecta principalmente a plantas de la familia de las solanáceas y especialmente a tomate y papa.

Síntomas y daño al cultivo: En trasplantes produce un chancro negro en el tallo a ras del suelo. En pleno cultivo las lesiones aparecen tanto en hojas como en tallos, frutos y pecíolos. En la hoja se producen manchas pequeñas circulares o angulares, con anillos concéntricos marcados. En tallo y pecíolo se producen lesiones negras alargadas, en las que se pueden observar a veces anillos concéntricos.

Los frutos son atacados a partir de las cicatrices del cáliz, provocando lesiones pardo-oscuras ligeramente hundidas y recubiertas de numerosas esporas del hongo.

Entre las fuentes de dispersión se citan las solanáceas silvestres y cultivadas, semillas infectadas y restos de plantas enfermas.

Las conidias pueden ser dispersadas por salpicaduras de agua, lluvia o por el viento.

El rango de temperatura favorable es de 3-35ºC. La esporulación es favorecida por noches húmedas seguidas de días soleados y con temperaturas elevadas.

Manejo: Para efectuar el control preventivo y técnicas culturales se recomienda la eliminación de malezas, plantas y frutos enfermos; manejo adecuado de la ventilación y el riego; utilización de semillas sanas o desinfectadas, así como de trasplantes sanos y fertilización equilibrada.

Puede efectuarse control químico.

Se recomienda utilizar variedades resistentes.

ENFERMEDADES DEL TOMATE

CENICILLA POLVORIENTA

Leveillula taurica, Erysiphe orontii y Oidium lycopersicum



Descripción: Enfermedad causada por varios agentes entre los que destacan ***Leveillula taurica***, ***Erysiphe orontii*** y ***Oidium lycopersicum***.

L. taurica es un parásito de desarrollo seminterno cuyos conidióforos salen al exterior a través de los estomas; se manifiesta en climas cálidos y semiáridos, y posee un amplio rango de hospederas. ***E. orontii*** se manifiesta en regiones templadas y tropicales. ***O. lycopersicum*** es un hongo de forma apresoria, con morfología de conidia y conidióforos, que afecta a cultivos de campo abierto e invernadero. Posee un amplio rango de hospederas, entre los que se encuentran solanáceas y cucurbitáceas.



Síntomas y daño al cultivo: Los síntomas de cenicilla por L. taurina son manchas amarillas en el haz que se vuelven necróticas en el centro, observándose un fieltro blanquecino en el envés. En caso de fuerte ataque la hoja se seca y se desprende. Las solanáceas silvestres actúan como fuente de inóculo. Se desarrolla a 10-35 ºC con un óptimo de 26 ºC y humedad relativa del 70%.

En el caso de O. lycopersicum se muestra micelio superficial de color blanco con ocasionales bordes amarillos en las hojas y tallos, amarillamiento, desecación, necrosis y defoliación.



Manejo: En control preventivo y técnicas culturales se recomienda la eliminación de malezas y restos de cultivo, y utilización de variedades resistentes y trasplantes sanos. Puede practicarse control químico con fungicidas. El control de manejo integrado en invernadero es un área particularmente compleja en esta enfermedad.

Cenicilla polvorienta •
Fotos cortesía de UF/IFAS. Doc. PP191.

FUSARIUM

Fusarium oxysporum sp.

Descripción: Esta enfermedad obtiene su nombre de su agente causal, el hongo ***Fusarium oxysporum***.

La diseminación se realiza mediante semillas, viento, labores de suelo, plantas enfermas o herramientas contaminadas. La temperatura óptima de desarrollo es de 28 ºC.

El hongo puede permanecer en el suelo durante años y penetrar a través de las raíces hasta el sistema vascular.



Pudrición de corona y raíz por Fusarium. Ulcera a nivel del suelo• Cortesía de UF/IFAS. Doc. PP52

Síntomas y daño al cultivo: Los primeros síntomas corresponden a la caída de pecíolos de las hojas superiores.

Las hojas inferiores sufren amarillamiento que avanza hacia el ápice y terminan por secarse.

Puede manifestarse una marchitez en verde de la parte aérea, pero ésta puede ser reversible. Luego se hace permanente y la planta muere.

En ocasiones el amarillamiento comienza en las hojas inferiores y termina por secar la planta.

Si se realiza un corte transversal en el tallo se puede observar un oscurecimiento de los vasos.

Manejo: Puede realizarse control preventivo y técnicas culturales que consiste en rotación de cultivos, que reduce paulatinamente el patógeno en suelos infectados; eliminación de las plantas enfermas y de los restos del cultivo; utilización de semillas certificadas y trasplantes sanos; utilización de variedades resistentes; desinfección de las estructuras y útiles de trabajo, y solarización.

El control químico durante el cultivo no es muy efectivo, aunque pueden realizarse tratamientos preventivos.

MANCHA GRIS DE LA HOJA

Stemphylium solani

Descripción: Enfermedad fungosa cuyo agente causal en el cultivo de tomate es ***Stemphylium solani, S. lycopersici***.

Se desarrolla principalmente en climas cálidos y las hospederas más frecuentes son chiles, berenjena y otras solanáceas.

Se origina normalmente en trasplantes jóvenes y se disemina por viento o lluvia. Las condiciones propicias para la enfermedad son la humedad continua en las hojas por lluvia o rocío y temperaturas templadas (20-30 °C).

Síntomas y daño al cultivo: Esta enfermedad afecta al follaje de las plantas, tanto de trasplantes como de plantas adultas.

El hongo necesita humedad para la germinación de esporas, lo cual es más importante que la temperatura para el establecimiento de la infección. La esporulación se ve favorecida por periodos alternos de humedad y sequedad en las hojas.

Aparecen motas circulares de color café a negro que se expanden lentamente hasta alcanzar de 1 a 2 mm de diámetro. En ocasiones desarrollan una mancha gris en el centro rodeada de una aureola amarilla. El centro puede secarse y desprenderse dejando un agujero en la hoja.

Las lesiones pueden ser numerosas, causando el amarillamiento y posterior bronceado y desprendimiento de la hoja, pero no es frecuente la coalescencia de lesiones.

La defoliación puede ser severa, causando quemaduras solares en el fruto. Ocasionalmente aparecen lesiones similares en tallos jóvenes y pecíolos, pero no suelen afectar a los frutos.

Manejo: Se recomiendan varias técnicas preventivas y culturales como utilización de variedades resistentes; inspección de las plantas para detectar los primeros síntomas de la enfermedad y aplicar fungicidas protectores.

Debe evitarse el cultivo de trasplantes en áreas próximas a campos de tomates o chiles.

Se recomienda utilizar camas elevadas; evitar zonas sombrías y ventilar los trasplantes para propiciar el secado rápido del follaje.

El riego superior por aspersión es más favorable para el desarrollo de la enfermedad que el riego por surco, por lo que es conveniente planear las sesiones de riego para permitir el secado antes del rocío nocturno.

Examinar los trasplantes antes de plantar en campo; utilizar rotación de cultivos con plantas no solanáceas; eliminar residuos de plantas infectadas inmediatamente tras al cosecha y eliminar malezas.

TIZON TARDIO

Phytophthora infestans

Descripción: Causado por ***Phytophtora infestans***. Las esporas se transportan a largas distancias por viento y lluvia. Las condiciones de humedad y frío favorecen su desarrollo, el cual puede incrementarse al utilizar riego por aspersión.



Tizón tardío • Cortesía de T.A. Zitter

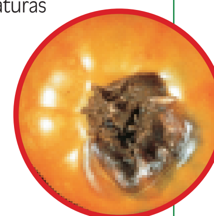
Síntomas y daño al cultivo: Puede afectar y destruir hojas, ramas y frutos. Usualmente el primer síntoma es el doblamiento hacia abajo del pecíolo de las hojas infectadas. Aparecen manchas irregulares verdosas y acuosas en hojas, pecíolos y tallos, las cuales se agrandan para formar lesiones rojizo-oscuras que pueden rodear los tallos y matar el follaje en el extremo de las ramas. Los síntomas aparecen en los frutos al caer las esporas del hongo en los hombros del mismo. Las lesiones en el fruto tienen un aspecto grasoso.

Manejo: No se debe sembrar en suelos donde previamente se había cultivado papa. Las aplicaciones de fungicidas pueden ser efectivas. Para combatir las cepas más exóticas y agresivas de ***P. infestans***, es necesario emplear variedades más resistentes o utilizar más intensivamente los fungicidas.

TIZON TEMPRANO

Alternaria solani

Descripción: Aparece en el follaje más viejo, formando áreas necróticas irregulares. En las hojas, se desarrollan manchas circulares a ovaladas café oscuro. En muchos casos poseen una aureola amarilla. El hongo es más activo a temperaturas suaves o templadas y tiempo lluvioso. Es más severo en plantas afectadas por nemátodos o deficiencia de nitrógeno.



Tizón temprano • Cortesía de T.A. Zitter

Síntomas y daño al cultivo: Las manchas se agrandan y destruyen las hojas, exponiendo el fruto al sol. El fruto infectado tiene consistencia de cuero y se cubre de esporas negras. El hongo puede sobrevivir en suelo y residuos de cosecha infestada o malezas. Puede provenir de semilla contaminada y ser transportado por viento, agua, insectos, trabajadores y equipo de campo. Las esporas que se depositan en las plantas de tomate germinan e infectan a las hojas cuando están mojadas.

Manejo: Medidas preventivas: inspección del cultivo dos veces por semana; si se utiliza aspersión, se debe regar temprano para permitir la correcta aireación de las plantas; usar semillas sanas, aumentar la materia orgánica y controlar los nemátodos.

Medidas curativas: aplicar fungicidas protectores o biológicos.

MARCHITEZ POR VERTICILLIUM

Verticillium sp.

Descripción: Es un hongo de propagación por suelo que afecta a cultivos de tomate, papa, berenjena y fresa, entre otros. A pesar de nombrar la enfermedad como marchitez por ***Verticilium***, dicha marchitez ocurre raramente en tomate, al menos no hasta el final de temporada.

El hongo permanece en el suelo por largos periodos de tiempo y es sensible a la humedad del suelo y a la temperatura. En el caso de tomates y papas debe producirse la saturación del suelo durante al menos un día para producirse la infección.

Las temperaturas favorables del suelo para el desarrollo de la enfermedad deben ser de moderadas a frescas, siendo 24 °C la óptima, 13 °C la mínima y 30 °C la máxima.

El hongo forma microesclerocios que permanecen en el suelo en restos de cultivos, siendo capaz de soportar condiciones extremas y sobrevivir durante más de 12-14 años. La diseminación se produce especialmente a través del agua de riego, tierra en calzado y material de plantación infectado. Las malezas actúan como reservorio de la enfermedad.



Verticillium •
Cortesia de T.A. Zitter

Síntomas y daño al cultivo: Ante buenas condiciones de humedad y nutrición los primeros síntomas son parches amarillos en las hojas inferiores, venas color café y por último manchas secas color café, similares a las producidas por tizón temprano, pero sin anillos concéntricos. Las hojas pueden marchitarse y desprenderse.

La enfermedad progresa hacia los tallos, con lo que sólo las hojas superiores permanecen verdes. Los frutos se mantienen pequeños, desarrollan hombros amarillos y pueden sufrir quemaduras de sol por la pérdida de hojas.

El hongo penetra en la raíz mediante filamentos radiculares rotos o daño por nemátodos; crece rápidamente hacia el xilema o los canales de conducción de savia e interfiere con la distribución de agua y nutrientes en la planta; produce una toxina que contribuye a la marchitez y manchado de las hojas.

Para diagnosticar la enfermedad se practica un corte vertical en el tallo principal a ras de suelo para observar un color café en los tejidos conductores bajo la corteza. Esta decoloración puede rastrearse hacia arriba y hacia las raíces. A diferencia de la marchitez por ***Fusarium***, la decoloración en marchitez por ***Verticilium*** raramente se extiende más de 25-30 cm sobre el suelo, aunque las toxinas se desplazan más arriba.

Manejo: Se recomienda ontrol preventivo y técnicas culturales como eliminación de malezas; destrucción de restos de cultivo; utilización de material de plantación sano; evitar contaminaciones a través de aperos, tierra y salpicaduras de agua; rotación de cultivos por periodos de 4 a 5 años; plantación en suelos con buen drenaje y control de la humedad del mismo; utilización de variedades resistentes y solarización.

La lucha química es poco eficaz a campo abierto, pero puede utilizarse en invernadero o en campos con acochado plástico.

VIRUS DEL MOSAICO DEL TABACO

TMV: Tobacco Mosaic Virus

Descripción: Es uno de los virus más estables, capaz de sobrevivir en restos de plantas secas por 100 años. En tomate puede transmitirse por la semilla y por la actividad humana. Puede estar presente en productos de tabaco (cigarros, cigarrillos, etc). No se transmite por insectos comunes en campo o invernadero.

Síntomas y daño al cultivo: Dependen de la variedad, raza del virus, tiempo de infección, intensidad lumínica y temperatura. Lo más característico es la aparición de un diseño en forma de mosaico verde claro y oscuro en las hojas. Los frutos no suelen mostrar síntomas, pero se reducen en número y tamaño.

Manejo: El control de TMV en invernadero es particularmente difícil debido al manejo constante de las plantas. Deben tomarse medidas higiénicas para prevenir la introducción y difusión del virus; seleccionar sólo variedades resistentes a TMV, y eliminar cualquier planta sospechosa tan pronto como se detecte.

VIRUS DEL MOSAICO DEL TOMATE

ToMV: Tomato Mosaic Virus

Descripción: Se transmite por la semilla y por interacción mecánica.

Síntomas y daño al cultivo: Los síntomas en hojas consisten en la formación de un mosaico verde claro y oscuro, deformaciones sin presencia de mosaico y reducción del crecimiento. En frutos se observan manchas café oscuro externas e internas en frutos maduros; manchas blancas anubarradas en frutos verdes, y necrosis.

Manejo: El control consiste en evitar la trasnmisión mecánica; eliminar las variedades afectadas y utilizar variedades resistentes.

VIRUS DEL BRONCEADO DEL TOMATE

TSWV: Tomato Spotted Wilt Virus

Descripción: Virus transmitido por trips (***F. occidentalis***). Se produce en campo abierto e invernadero.

Síntomas y daño al cultivo: En el fruto de tomate se observan manchas irregulares o circulares color amarillo o café, necrosis y maduración irregular; marcas negras en pecíolos, manchas foliares necróticas, hojas curvadas hacia arriba y reducción del crecimiento de éstas.

Manejo: El control está basado a su vez en el control de trips; eliminación de malezas y plantas afectadas y utilización de variedades existentes.

VIRUS DEL RIZADO AMARILLO DEL TOMATE

TYLCV: Tomato Yellow Leaf Curl Virus

Descripción: Se conoce coloquialmente como "virus de la cuchara." Se trata de un complejo vírico perteneciente al género Begomovirus. Es adquirido por la larva de mosca blanca ***Bemisia tabaci*** y transmitido por el adulto. Es el causante de pérdidas devastadoras en el cultivo de tomate alrededor del mundo.

Síntomas y daño al cultivo: Los síntomas típicos son visibles transcurridas de dos a tres semanas y dependen de las condiciones ambientales: Brotes con foliolos enrollados hacia el haz, clorosis marcada en su fase terminal y reducción del área foliar, redondeándose y abarquillándose, tomando la forma de una cuchara. Pecíolo en forma helicoidal. Disminución progresiva de la lámina foliar, que puede llegar a desaparecer, quedando sólo el nervio principal curvado. Pérdida de flores, falta de cuajado, fruto más pequeño y de color pálido. Una infección temprana provoca la reducción severa del crecimiento de la planta y disminución en la producción de frutos. Existen numerosos tipos de malezas que pueden albergar al virus y plantas hospederas (tabaco, pimientos y frijoles).

Manejo: Utilizar trampas amarillas para registrar la presencia de mosca blanca. Los tratamientos contra mosca blanca cuando aparecen los primeros síntomas de la enfermedad son ineficaces; tratar con insecticidas para detener infestaciones de mosca blanca; emplear variedades resistentes. En invernadero, evitar cultivos previos de ornamentales (poinsettia y gerbera); limpiar restos de cultivos y eliminar malezas.